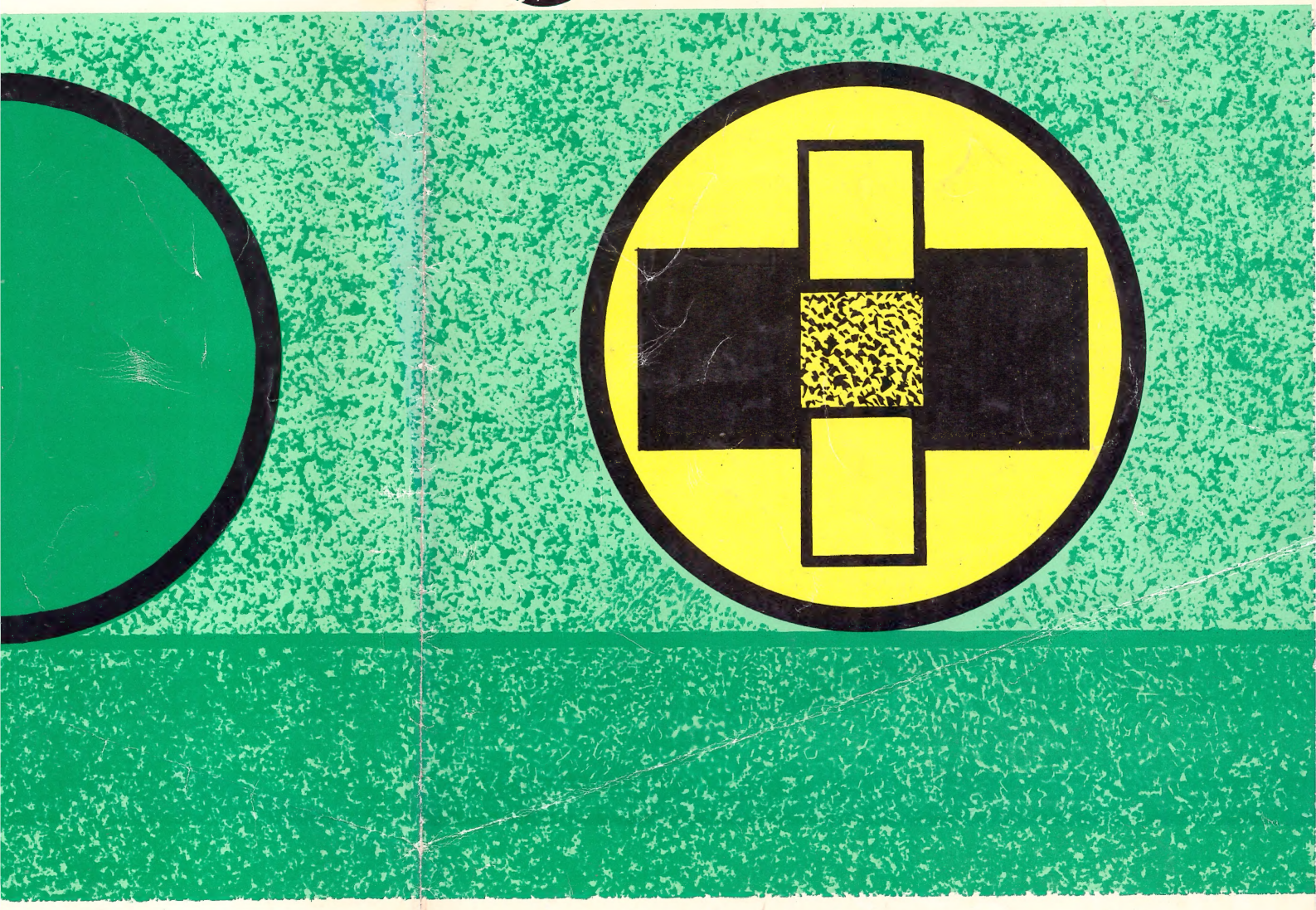
АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ



БЕЗВОЛЬФРАМОВЫЕ ТВЕРДЫЕ СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ КАРБИДА ХРОМА

ститут проблем материаловедения
976 г.

Художественный редактор *В. А. Никифошина.* Корректор *Л. В. Стельмах.*
БФ 10147. Усл. печ. л. 0,25. Тираж 3000. Зак.
Реклама», 252103, Киев-103, ул. Киквидзе,
ламы, Киев, Выборгская, 84.

В Институте проблем материаловедения АН УССР разработаны новые безвольфрамовые твердые сплавы на основе карбида хрома с никелевой и никель-фосфорной связкой. Эти сплавы обладают высокой твердостью и износостойкостью. Их можно использовать как равноценные заменители стандартных твердых сплавов типа ВК при изготовлении инструментальной оснастки для обработки металлов давлением, а также для прессования изделий из порошков и абразивных материалов.

Карбидохромовые сплавы изготовляются из смесей порошков высшего карбида хрома и никеля или никель-фосфорного сплава прессованием и последующим спеканием в среде водорода или в вакууме при температурах 1150—1300° С. Применение в качестве цементирующей связки никель-фосфорного сплава позволяет снизить температуру спекания карбидохромовых сплавов и повысить их прочность на 30—40%.

В зависимости от требований, предъявляемых к детали, количество связки в сплаве может изменяться в пределах 5—30 мас. %.

Отличительной особенностью твердых сплавов на основе карбида хрома является их устойчивость против окисления на воздухе до температуры 1000° С и высокая коррозионная стойкость в кислотах, щелочах, растворах минеральных солей, морской воде, расплавленном стекле и других агрессивных жидкостях.

Карбидохромовые сплавы рекомендуется использовать для изготовления фильер, матриц и оправок для протяжки металлов и сплавов, калибровочного и измерительного инструмента, пресс-форм, для прессования спеченных материалов и изделий из синтетических алмазов.

Срок службы сверточно-вытяжных матриц из карбидохромового сплава марки КХН-15 в 40—50 раз больше, чем матрицы из углеродистой стали, а по износостойкости они равноценны инструменту из твердого сплава ВК-8.

Благодаря низкой схватываемости карбидохромовые сплавы успешно могут быть использованы в качестве материала инструментальной оснастки при холодной высадке изделий из благородных металлов. Так, штампы из КХН выдерживают свыше 2 млн. операций холодной высадки серебряных заклепок, в то время как штампы из твердого сплава типа ВК вследствие схватывания с серебром выходят из строя уже после 80 тыс. операций. Высокая твердость, износостойкость и немагнитность позволяют использовать карбидохромовые сплавы в производстве анизотропных ферритов. Пресс-формы, изготовленные из них, дают возможность получать до 500 тыс. прессовок, что в 50—100 раз больше, чем на оснастке из неферромагнитных сталей.

Сплавы на основе карбида хрома обладают также высокой стойкостью против абразивного износа. Наконечники гидропескоструйных и дробеструйных аппаратов из карбидохромового сплава, работающие в струе острого речного песка под давлением 3—6 ати, изнашиваются через 80 ч работы, а стальные в тех же условиях выходят из строя через 2—3 ч.

Карбидохромовые сплавы сохраняют твердость и при повышенных температурах, поэтому из них делают опорные призмы и шари-

ки для испытаний материалов
зец из карбидохромового сплав
выдержанный при этой темпера
ко цвет, а образец из твердого
полностью разрушается после 3

Высока стойкость карбидох
ного износа. Срок службы дро
селировании медно-аммиачног
тов, эмульсий и жидкостей, со
перепадах давления в пределах
ка службы дроссельных пар из
сталей.

Испытания дросселирующе
сплава КХН-15, в системе синт
ле 700 ч непрерывной работы
(70—80%), хлоргексила, гекса
нии 60—70 ати и температуре
нов и седел не обнаружено ка
лирующих пар оставалась посто

Карбидохромовые сплавы м
верхности. Твердость наплавле
высокой стойкостью против эро
загрузочных аппаратов доменн
КХН-15, вдвое больше, чем де
«сормайт». Изделия из карбид
ся алмазным и абразивным инс
вого сверхтвердого материала
стигнуть чистоты поверхности ▽

Порошковые смеси и издели
карбида хрома изготовляются
ловедения АН УССР.

Применение карбидохромовы
изводстве для изготовления раб
настки, быстроизнашивающихся
ет значительный экономический
лий из твердых сплавов на осн
из легированных, инструментал
па ВК обеспечивает экономиче
руб. и экономит 1000—1200 кг в

**Основные свойства карб
типа К**

Плотность, г/см³	
Коэффициент линейного расширения (×	
Теплопроводность, кал/см²·с·град	
Электропроводность, ом⁻¹·см⁻¹	
Твердость, HRA	
Прочность, кгс/мм²	
при изгибе	
при сжатии	
Модуль упругости, кгс/мм²	
Ударная вязкость, кгсм/см²	

ловедения АН УССР разработа-
ые сплавы на основе карбида
орной связкой. Эти сплавы обла-
состойкостью. Их можно исполь-
ли стандартных твердых сплавов
ументальной оснастки для обра-
же для прессования изделий из
в.
отовляются из смесей порошков
или никель-фосфорного сплава
канием в среде водорода или в
-1300° С. Применение в качестве
сфорного сплава позволяет сни-
дохромовых сплавов и повысить

предъявляемых к детали, коли-
еняться в пределах 5—30 мас. %.
твердых сплавов на основе кар-
ость против окисления на возду-
окая коррозионная стойкость в
ералъных солей, морской воде,
ессивных жидкостях.
мендуется использовать для из-
авок для протяжки металлов и
рительного инструмента, пресс-
материалов и изделий из синте-

ных матриц из карбидохромово-
раз больше, чем матрицы из
ойкости они равноценны инстру-

ости карбидохромовые сплавы
ы в качестве материала инстру-
й высадке изделий из благород-
ХН выдерживают свыше 2 млн.
ряных заклепок, в то время как
ВК вследствие схватывания с се-
ле 80 тыс. операций. Высокая
гнитность позволяют использо-
производстве анизотропных фер-
е из них, дают возможность по-
в 50—100 раз больше, чем на ос-
й.
рома обладают также высокой
носа. Наконечники гидропеско-
тов из карбидохромового спла-
ечного песка под давлением 3—
боты, а стальные в тех же усло-

няют твердость и при повышен-
делают опорные призмы и шари-

ки для испытаний материалов при температурах до 1000° С. Образец из карбидохромового сплава КХН-15, нагретый до 1000° С и выдержанный при этой температуре в течение 24 ч, изменяет только цвет, а образец из твердого сплава марки ВК в тех же условиях полностью разрушается после 30 мин выдержки.

Высока стойкость карбидохромовых сплавов и против эрозионного износа. Срок службы дроссельных пар, работающих на дросселировании медно-аммиачного раствора, органических продуктов, эмульсий и жидкостей, содержащих абразивные частицы, при перепадах давления в пределах 200—300 ати в 10 раз больше срока службы дроссельных пар из высококачественных легированных сталей.

Испытания дросселирующего устройства, изготовленного из сплава КХН-15, в системе синтеза изоцианатов показали, что после 700 ч непрерывной работы в среде, состоящей из хлорбензола (70—80%), хлоргексила, гексаметилендиизоцианата, при давлении 60—70 ати и температуре 200—300° С, на поверхности клапанов и седел не обнаружено каких-либо изменений. Масса дросселирующих пар оставалась постоянной.

Карбидохромовые сплавы могут наплавляться на стальные поверхности. Твердость наплавленного слоя 85 HRA, он отличается высокой стойкостью против эрозии и износа. Срок службы деталей загрузочных аппаратов доменных печей, наплавленных сплавом КХН-15, вдвое больше, чем деталей, упрочненных сплавом типа «сормайт». Изделия из карбидохромовых сплавов обрабатываются алмазным и абразивным инструментом, а также резцами из нового сверхтвердого материала «Гексанит-Р». При этом можно достигнуть чистоты поверхности ▽12.

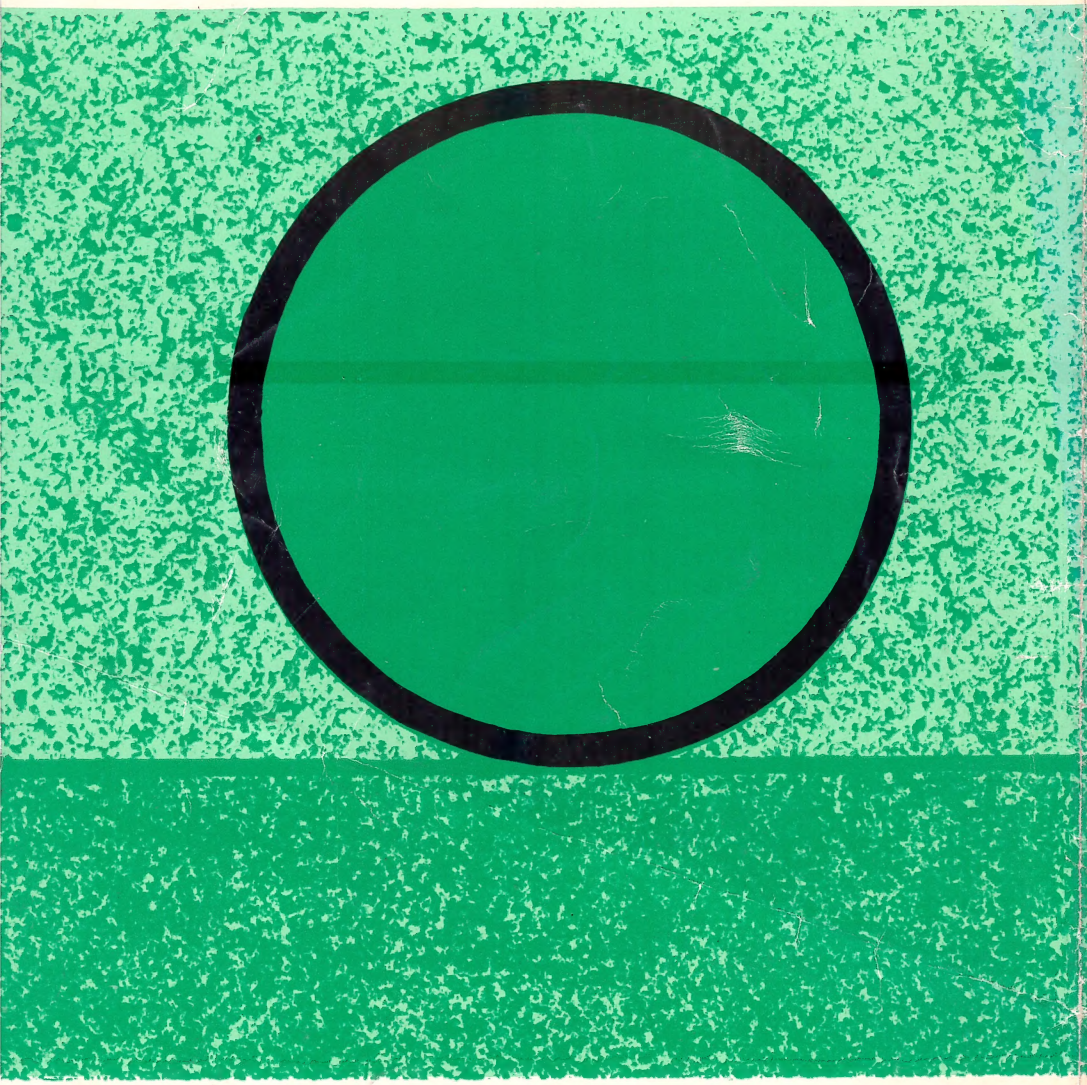
Порошковые смеси и изделия из твердых сплавов на основе карбида хрома изготовляются ОКТБ Института проблем материаловедения АН УССР.

Применение карбидохромовых сплавов в промышленном производстве для изготовления рабочих деталей инструментальной оснастки, быстроизнашивающихся деталей машин и механизмов дает значительный экономический эффект. Использование 1 т изделий из твердых сплавов на основе карбида хрома взамен изделий из легированных, инструментальных сталей и твердых сплавов типа ВК обеспечивает экономический эффект в сумме 50—80 тыс. руб. и экономит 1000—1200 кг вольфрама.

Основные свойства карбидохромовых твердых сплавов типа КХН и КХНФ

Плотность, г/см³	6,6—7,0
Коэффициент линейного расширения ($\times 10^{-6}$)	11,1—13,3
Теплопроводность, кал/см²·с·град	0,03
Электропроводность, ом$^{-1}$·см$^{-1}$	1,3—1,7
Твердость, HRA	80—90
Прочность, кгс/мм²	
при изгибе	70—120
при сжатии	250—350
Модуль упругости, кгс/мм²	30 000—35 000
Ударная вязкость, кгсм/см²	0,1—0,3

АКАДЕМИЯ
ОРДЕНА ТРУДО
ИНСТИТУТ ПРОБ



БЕЗВОЛЬФ
ТВЕРДЫ
НА О
КАРБИД

© Ордена Трудового Красного Знамени институт проблем материаловедения АН УССР, 1976 г.

Редактор З. *М. Шамо.* Художник *Г. А. Фещенко.* Художественный редактор *В. А. Никифоров.* Технический редактор *К. Н. Стефанишина.* Корректор *Л. В. Стельмах.*

Сдано в набор и подписано в печать 24. IV 1976 г. БФ 10147. Усл. печ. л. 0,25. Тираж 3000. Зак. 6—1155. Изд. № 3368. Бесплатно. Издательство «Реклама», 252103, Киев-103, ул. Киквидзе, 11а. Киевская фабрика печатной рекламы, Киев, Выборгская, 84.